

(19)日本国特許庁 (J P) (12) 公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号  
特開2000-60073  
(P2000-60073A)  
(43)公開日 平成12年2月25日(2000.2.25)

(51)Int. Cl.<sup>7</sup> H 0 2 K 13/00 F I  
H 0 2 K 13/00 H 0 2 K 13/00  
13/02 13/02

ターボ・ド(参考)  
G 5 H 6 1 3

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 10 頁)

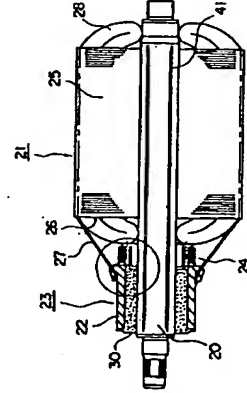
(21)出願番号 特開平10-228315 (71)出願人 000008013  
三菱電機株式会社  
(22)出願日 平成10年8月10日(1998.8.10) 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号  
(72)発明者 田中 俊朗 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内  
(72)発明者 池田 竜一 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内  
(74)代理人 100057874  
弁理士 曾我 達朗 (外6名)

(54)【発明の名称】 回転電機及びその製造方法

(57)【要約】

【解決手段】 遠心力により均圧装置が破損するようなことはなく、また均圧装置用に整流子を大きくする必要性が無く、さらに均圧装置の取り付け、取り外し作業性が向上した回転電機を得る。

【発明の背景】 この発明の回転電機は、シャフト20に固定され、心臓25の外周面に軸線方向に延びて形成された複数のスロット26に導線が巻回されて形成された均圧装置28を有する電機子21と、シャフト20に固定され、心臓25の外周面に軸線方向に延びて形成された複数のスロット26を有する電機子22と、この電機子23の軸線方向で電機子22を有する整流子23と、この電機子23の軸線方向に延びた複数のターミナル32が同位であるべき整流子22同士を電気的に接続した均圧装置24とを備えている。



20:シャフト  
21:電機子  
22:整流子  
23:ターミナル  
24:均圧装置  
25:心臓  
26:スロット  
27:導線  
28:巻線  
29:ラック  
30:ベース  
31:ベース  
32:ターミナル  
33:絶縁板  
34:スロット

【特許請求の範囲】

【請求項1】 シャフトに固定され、心臓の外周面に軸線方向に延びて形成された複数のスロットに導線が巻回されて形成された整流子を有する電機子と、前記シャフトに固定され、心臓の外周面に軸線方向に延びて形成された複数のスロットに導線が巻回されて形成された整流子を有する電機子と、

この電機子の軸線方向で電機子に隣接して設けられ、軸線方向に延びた複数のターミナルが同位であるべき整流子と、前記整流子同士を電気的に接続した均圧装置とを備えた回転電機。

【請求項2】 均圧装置は、ベースと、このベースに積層されたターミナルと、各ターミナル間に介在しており、ターミナル同士の短絡を防止する絶縁板とを備えた請求項1に記載の回転電機。

【請求項3】 ターミナルは、円環状のターミナル本体と、このターミナル本体から半徑外向方に延びた均圧装置とから構成された請求項2に記載の回転電機。

【請求項4】 シャフトに固定され、心臓の外周面に軸線方向に延びて形成された複数のスロットに導線が巻回されて形成された整流子を有する電機子と、前記シャフトに固定され、心臓の外周面に軸線方向に延びて形成された複数のスロットに導線が巻回されて形成された整流子を有する電機子と、

この電機子の軸線方向で電機子に隣接して設けられ、軸線方向に延びた複数のターミナルが同位であるべき整流子と、前記整流子同士を電気的に接続した均圧装置とを備えた請求項1または請求項2に記載の回転電機。

【請求項5】 均圧装置は、ターミナルと、各ターミナル同士を短絡を防止するとともにターミナルを一体化した絶縁樹脂部とを備えている請求項1または請求項4に記載の回転電機。

【請求項6】 ターミナルは、円環状のターミナル本体と、このターミナル本体から半徑外向方に延びた均圧装置とから構成された請求項2または請求項5に記載の回転電機。

【請求項7】 ベースと電機子の内径部とは樹脂で一体化されている請求項2、3、6の何れかに記載の回転電機。

【請求項8】 絶縁樹脂部と整流子の内径部とは樹脂で一体化されている請求項5または請求項6に記載の回転電機。

【請求項9】 均圧装置の表面には、絶縁樹脂皮膜が形成された請求項1ないし請求項8の何れかに記載の回転電機。

【請求項10】 整流子と電機子に隣接されるターミナルの端部には、整流子と整流子を固定するための金属皮膜が形成された請求項1ないし請求項9の何れかに記載の回転電機。

【請求項11】 金属皮膜は、すずメッキである請求項10に記載の回転電機。

【請求項12】 絶縁板は、可撓性を有している請求項10に記載の回転電機。

2、3、6、7、9、10及び11の何れかに記載の回転電機。

【請求項13】 絶縁板の外径寸法は、ターミナル本体の外径寸法よりも大きく、その大きさは、整流子のターミナル本体の外周面を覆うことが可能な大きさである請求項12に記載の回転電機。

【請求項14】 整流子のフックの一面で導線が電気的に接続され、フックの他面でターミナルの端部が電気的に接続された請求項1ないし請求項13の何れかに記載の回転電機。

【請求項15】 シャフトに固定され、心臓の外周面に軸線方向に延びて形成された複数のスロットに導線が巻回されて形成された整流子を有する電機子と、前記シャフトに固定され、心臓の外周面に軸線方向に延びて形成された複数のスロットに導線が巻回されて形成された整流子を有する電機子と、

この電機子の軸線方向で電機子に隣接して設けられ、軸線方向に延びた複数のターミナルが同位であるべき整流子と、前記整流子同士を電気的に接続した均圧装置とを備えた請求項1または請求項2に記載の回転電機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、回転電機であるべき整流子同士を電気的に接続した均圧装置を含む回転電機及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図22は、実開56-149565号公報に記載された回転電機である整流機の要部断面図であり、この断面図は、シャフトに固定され、心臓1の外周面に軸線方向に延びて形成された複数のスロットに導線が巻回されて形成された整流子を有する電機子3と、シャフトに固定され、心臓1の外周面に軸線方向に延びて形成された複数のスロットに導線が巻回されて形成された整流子を有する電機子5と、この電機子5の外表面に当接した均圧装置6と、整流子4の表面に当接したブラシ7と、整流子4を支える整流子支保9とを備えている。

【0003】 均圧装置6は、環状溝が内周面に形成された保持部11と、環状溝に組み込まれ、軸線方向に移動可能な均圧コイル10とを備えている。均圧コイル10は、表面が絶縁処理されているとともに、図23に示すように、内周面に円周方向に等間隔に4箇所突起部12が形成されている。この突起部12は、同位であるべき整流子4同士を電気的に接続するために、整流子4の表面に当接している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 従来の整流機では、均圧装置6は、整流子5の半徑外向方に配置されており、それだけ均圧装置6に作用する遠心力が大きくなり、そ

の力により均圧装置6が破損する虞れがあるという問題点があった。

【0005】また、均圧装置6は整流子5の表面に当接しており、それだけ整流子5の軸線方向の長さを長くしなければならず、整流子5が大型化し、コストも高くならざるを得ないという問題点もあった。

【0006】また、均圧装置6とブラシ7とは接近しており、均圧装置6の取り付け、取り外し作業時にブラシ7が邪魔になり作業性が悪いという問題点もあった。また、直流機自体をメンテナンス等で分解、組立する際に、ブラシが邪魔になり、作業性が悪いという問題点もあった。

【0007】この発明は、上記のような問題点を解決することを課題とするものであって、遠心力により均圧装置が破損するようなことなく、また均圧装置間に整流子を大きくする必要性が無く、さらに均圧装置の取り付け、取り外し作業性が向上し、さらにまた回電機自体の分解、組立作業性が向上する回電機及びその製造方法を併ることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1に係る回電機では、シャフトに固定され鉄心の外周面に軸線方向に延びて形成された複数のスロットに導線が電巻方式で巻回されて構成された巻線を有する電機子と、前記シャフトに固定され複数の整流子片を有する整流子と、この整流子の軸線方向で整流子片に隣接して設けられ軸線方向に相隣する複数のターミナルが同電位であるべき整流子片同士を電気的に接続した均圧装置とを備えている。

【0009】この発明の請求項2に係る回電機では、均圧装置は、ベースと、このベースに相隣されたターミナルと、各ターミナル間に介在しており、ターミナル同士の短絡を防止する絶縁板とを備えている。

【0010】この発明の請求項3に係る回電機では、ターミナルは、円環状のターミナル本体と、このターミナル本体から半徑外側方向に延びた均圧線部とから構成されている。

【0011】この発明の請求項4に係る回電機では、シャフトに固定され鉄心の外周面に軸線方向に延びて形成された複数のスロットに導線が電巻方式で巻回されて構成された巻線を有する電機子と、前記シャフトに固定され複数の整流子片を有する整流子と、この整流子の軸線方向で整流子片に隣接して設けられ同方向に間隔を置いて半徑外側に延びた複数のターミナルがそれぞれ同電位であるべき整流子片同士を電気的に接続した均圧装置とを備えている。

【0012】この発明の請求項5に係る回電機では、均圧装置は、ターミナルと、各前記ターミナル同士の短絡を防止するとともにターミナルを一体化した絶縁樹脂部とを備えている。

【0013】この発明の請求項6に係る回電機では、ターミナルは、円環状のターミナル本体と、このターミナル本体から半徑外側方向に延びた均圧線部とから構成されている。

【0014】この発明の請求項7に係る回電機では、ベースと整流子の内径部とは樹脂で一体化されている。

【0015】この発明の請求項8に係る回電機では、絶縁樹脂部と整流子の内径部とは樹脂で一体化されている請求項または請求項6に記載の回電機。

【0016】この発明の請求項9に係る回電機では、均圧装置の表面には絶縁樹脂皮膜が形成されている。

【0017】この発明の請求項10に係る回電機では、整流子片と電気的に接続されるターミナルの端部には増部と整流子片とを固定するための金属皮膜が形成されている。

【0018】この発明の請求項11に係る回電機では、金属皮膜はすくキである。

【0019】この発明の請求項12に係る回電機では、絶縁板は可撓性を有している。

【0020】この発明の請求項13に係る回電機では、絶縁板の外径寸法は、ターミナル本体の外径寸法よりも大きく、その大きさは隣接したターミナル本体の外周面を覆うことが可能な大きさである。

【0021】この発明の請求項14に係る回電機では、整流子片のフックの一面で導線が電気的に接続され、フックの他面でターミナルの端部が電気的に接続されている。

【0022】この発明の請求項15に係る回電機の製造方法では、整流子片のフックの一面に導線を当接する工程と、前記フックの他面にターミナルの増部を当接する工程と、前記フックに前記導線及び前記ターミナルの前記増部をヒューズングにより電気的に同時に接続する工程とを備えたものである。

【0023】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1の電動機の内部構造の側断面図、図2は図1の要部拡大図である。この電動機は、シャフト20に固定された電機子21と、シャフト20に固定された電機子21に供給される電流を整流する整流子23と、この整流子23の軸線方向で整流子23に隣接して設けられた均圧装置24とを備えている。なお、電機子21の外周部には図示されていないが、4個の永久磁石が配置されている。電機子21は、外周面に軸線方向に延びて形成された24個のスロット26を有する鉄心25と、スロット26に導線27が電巻方式で巻回されて構成された巻線28とを備えている。整流子23は、周方向に複数配列され増部にフック29が形成された整流子片22と、この整流子片22を固定するとともにフェノール樹脂で構成された絶縁樹脂部30とを有している。

【0024】図3(a)は均圧装置24の展開正面図、

図3(b)は図3(a)の均圧装置24の側面図であり、均圧装置24は、ベース31上に、均圧部材である銅板等が構成されたターミナル32及び絶縁板33が交互に12個相隣されて構成されている。

【0025】図4(a)、図4(b)はベース31の正面図、及び側面図であり、円環状のベース本体34には、12本のピン35が円周方向に沿って等分間隔で立設されている。

【0026】図5は均圧部材であるターミナル32の正面図であり、円環状のターミナル本体36には24箇所（円周方向に沿って等分間隔で）37が形成されている。また、ターミナル本体36には互いに対向し、かつ外側方向に延びた均圧線部38a、38bが設けられている。

【0027】図6は絶縁板33の正面図であり、この絶縁板33では、円環状の絶縁板本体39の24箇所に円周方向に沿って等分間隔で孔40が形成されている。

【0028】上記電動機では、ベース31上にターミナル32及び絶縁板33を交互に各々12個ずつ積み重ねて均圧装置24を組立する。このときターミナル32を各々15度傾倒させ、ターミナル32の孔37にベース31のピン35を貫通させて、ベース31にターミナル32を固定する。また、絶縁板33の孔40にベース31のピン35を貫通させて、ベース31に絶縁板33を固定する。その後、ピン35の先端部をかめしることによって、一体化された均圧装置24が出来上がる。

【0029】その後、均圧装置24、整流子23の順序でシャフト20に嵌着する。シャフト20には回電方向の位置決めのために軸線方向に延びた凸起部41が形成されており、この突起部41にフェノール樹脂で構成された、ベース31及び絶縁樹脂部30が弾性変形して嵌合している。

【0030】次に、均圧線部38a、38bをフック29に沿うように折り曲げ、かつ鉄心25に導線27を重ねる方式で巻回して巻線27を形成して、電機子21を形成する。このときには、図7に示すように、整流子片22のフック29の一面で導線27が係止され、フック29の他面でターミナル32の増部42が当接している。その後、フック29に導線27及びターミナル32の増部42をヒューズングにより電気的に同時に接続している。

【0031】上記実施の形態の電動機では、絶縁板33を介してターミナル32が相隣された均圧装置24は整流子23の片側に隣接して配置されており、ターミナル32の相隣された均圧装置24が受ける遠心力は小さいので、遠心力により均圧装置24が破損することは防止される。また、シャフト20の軸線方向の長さは短くても、また、均圧装置24の取り付け、取り外し作業はブラシに干渉されることができ、さらに、さらに、また、電動機自体の分解、組立の作業性が向上する。

【0032】実施の形態2. 図8はこの発明の実施の形態2の均圧装置に用いられたターミナル45の正面図である。なお、以後の各実施の形態を説明するに当たり、実施の形態1と同一または相当部分は同一符号を付して説明する。

【0033】この実施の形態では、均圧装置のターミナル45のターミナル本体46は円環状であり、実施の形態1のターミナル32と比較して銅の使用材料量を略半減できる。

【0034】実施の形態3. 図9及び図10はこの発明の実施の形態3を示すもので、この実施の形態では、均圧装置50のターミナル32及び絶縁板33を各6個ずつベース31に交互に相隣し、フック29を通じて一ツおきに整流子片22とターミナル32の増部42とを電気的に接続している。なお、二ツおきに整流子片22とターミナル32とを電気的に接続した均圧装置であってもよい。

【0035】実施の形態4. 図11はこの発明の実施の形態4を示すもので、この実施の形態の均圧装置55は整流子23のフック29と反対側に整流子23に隣接して設けられている。均圧装置55のターミナル32の増部42は整流子片22の増部56とヒューズングにより電気的に接続されている。この実施の形態では、電機子21と整流子23との間は空間であり、電機子21の導線27と整流子23のフック29との電気的接続を均圧装置55に干渉されることができなくなる。

【0036】実施の形態5. 図12はこの発明の実施の形態5を示すもので、この実施の形態の均圧装置60のベース61と整流子23の内径部62とはフェノール樹脂で一体化されている。この実施の形態4と異なる。この実施の形態では、整流子23と均圧装置60とは一体化されており、電動機の組立作業、分解作業がそれだけ簡単になる。

【0037】実施の形態6. 図13ないし図15はこの発明の実施の形態6を示すもので、この均圧装置65では、周方向に間隔を置いて半徑方向に延びた第1ないし第6のターミナル66a～66fがそれぞれ同電位であるべき整流子片22同士を電気的に接続している。これらのターミナル66a～66fの本体は、図15(A)～(F)から分かるように径の長さが異なる円環状をしており、また、各ターミナル66a～66fは絶縁樹脂部67により固定されている。この実施の形態では、各ターミナル66a～66fは半徑方向に沿って配設されており、実施の形態1の電動機よりさらに軸線方向の長さを短くすることができる。

【0038】実施の形態7. 図16はこの発明の実施の形態7を示すもので、この実施の形態の均圧装置70の絶縁樹脂部67と整流子23の内径部71とはフェノール樹脂で一体化されている。点が実施の形態6と異なる。この実施の形態では、整流子23と均圧装置70とは一

体化されており、電動機の組立作業、分解作業がそれだけ簡単になる。

【0039】実施の形態8、図17はこの発明の実施の形態8を示すもので、この実施の形態の均圧装置75で、は裏面にターミナル32同士を短絡を防止するために絶縁樹脂板76が形成されている点が実施の形態1と異なる。

【0040】実施の形態9、図18ないし図20はこの発明の実施の形態9を示すもので、この実施の形態の均圧装置80では、整流子片22と電気的に接続されるターミナル32の両面にすずメッキで得られた金属皮膜81が形成されている点が実施の形態1と異なる。

【0041】この実施の形態では、整流子片22と電気的に接続されるターミナル32の増部42には増部42と整流子片22とを固定するための金属皮膜81が形成されているので、金属皮膜81により増部42と整流子片22とはより強固に固定され、激しい振動下でも増部42で断線が生じない。

【0042】実施の形態10、図21はこの発明の実施の形態10を示すもので、この実施の形態の均圧装置85では、可撓性を有するポリアミド紙で構成された絶縁板86の外縁部は、ターミナル本体36の外径寸法より大きく、その大きさは隣接したターミナル本体36の外周面36aを覆うようになっている。

【0043】この実施の形態では、折れ曲がったターミナル32とそのターミナル32と隣接したターミナル32との間には絶縁樹脂板86が介在しており、ターミナル32同士は確実に固定されている。

【0044】なお、いずれの実施の形態でも回転電動機として電動機について説明したが、この発明は発電機についても適用することができる。

【0045】

【発明の効果】この発明の請求項1に係る回転電動機では、シャフトに固定された鉄心の外周面に軸線方向に延びて形成された複数のスロットに導線が重巻方式で巻回されて構成された巻線と、前記シャフトに固定された複数の整流子片を有する整流子と、この整流子の軸線方向で整流子に隣接して設けられ軸線方向に傾斜された複数のターミナルが同電位であるべき整流子片同士を電気的に接続した均圧装置とを備えたので、均圧装置が電気的に接続された位置に隣接しており、均圧装置が受ける遠心力は小さくすみ、遠心力により均圧装置が破損することを防止することができる。また、整流子及び回転電動機の軸線方向の長さは短くすむ。さらに、均圧装置の取り付け、取り外し作業はブラシと干渉されることなく円滑に行われる。さらに、回転電動機自体の分解、組立の作業性も向上する。

【0046】この発明の請求項2に係る回転電動機では、均圧装置は、ベースと、このベースに傾斜されたターミナルと、各ターミナル間に介在しておりターミナル同士

の短絡を防止する絶縁板とを備えたので、簡単に構成でターミナル間での短絡を確実に防止することができる。

【0047】この発明の請求項3に係る回転電動機では、ターミナルは、円環状のターミナル本体と、このターミナル本体から半外周方向に延びた均圧部とから構成されたので、単一のターミナルを周方向に角度を変えて傾斜することでそれぞれ整流子片同士を接続することができ。

【0048】この発明の請求項4に係る回転電動機では、シャフトに固定された鉄心の外周面に軸線方向に延びて形成された複数のスロットに導線が重巻方式で巻回されて構成された巻線と、前記シャフトに固定された複数の整流子片を有する整流子と、この整流子の軸線方向で整流子に隣接して設けられ周方向に傾斜したターミナルがそれぞれ同電位であるべき整流子片同士を電気的に接続した均圧装置とを備えたので、均圧装置が配置された位置はシャフトに隣接しており、均圧装置が受ける遠心力は小さくすみ、遠心力により均圧装置が破損することを防止することができ。また、整流子及び回転電動機の軸線方向の長さは短くすむ。また、均圧装置の取り付け、取り外し作業はブラシと干渉されることなく円滑に行われる。

【0049】この発明の請求項5に係る回転電動機では、均圧装置は、ターミナルと、各ターミナル同士の短絡を防止するとともにターミナルを一体化した絶縁樹脂部とを備えたので、簡単に構成でターミナル間での短絡を確実に防止することができる。

【0050】この発明の請求項6に係る回転電動機では、ターミナルは、円環状のターミナル本体と、このターミナル本体から半外周方向に延びた均圧部とから構成されたので、単一のターミナルを周方向に角度を変えて傾斜することでそれぞれ整流子片同士を接続することができ。

【0051】この発明の請求項7に係る回転電動機では、ベースと整流子の内径部とは樹脂で一体化されているので、整流子及び均圧装置を一体として取り扱うことができ、回転電動機の組立作業、分解作業がそれだけ簡単になる。

【0052】この発明の請求項8に係る回転電動機では、絶縁樹脂部と整流子の内径部とは樹脂で一体化されているので、整流子及び均圧装置を一体として取り扱うことができ、回転電動機の組立作業、分解作業がそれだけ簡単になる。

【0053】この発明の請求項9に係る回転電動機では、均圧装置の表面には絶縁樹脂皮膜が形成されているので、ターミナル間での短絡をより確実に防止することができる。

【0054】この発明の請求項10に係る回転電動機では、整流子片と電気的に接続されるターミナルの増部には増部と整流子片とを固定するための金属皮膜が形成されているので、金属皮膜により増部と整流子片とはより

強固に固定されており、激しい振動下でも増部で断線が生じない。

【0055】この発明の請求項11に係る回転電動機では、金属皮膜はすずメッキであるので、低コストで増部と整流子片とはより強固に固定される。

【0056】この発明の請求項12に係る回転電動機では、絶縁板は可撓性を有しているため、ターミナルの折れ曲がり時に絶縁板が破損し、その結果ターミナル間で短絡が生じるといった不都合を防止することができる。

【0057】この発明の請求項13に係る回転電動機では、絶縁板の外径寸法は、ターミナル本体の外径寸法よりも大きく、その大きさは隣接したターミナル本体の外周面を覆うことが可能な大きさであるので、折れ曲がったターミナルとそのターミナルと隣接したターミナル同士の間には確実に絶縁板が介在しており、ターミナル同士の短絡を確実に防止することができる。

【0058】この発明の請求項14に係る回転電動機では、整流子片のフックの一面で導線が電気的に接続され、フックの底面でターミナルの増部が電気的に接続されたので、同一のフックに導線及びターミナルが接続されておき、接続箇所はフックに限られ、組立作業性が向上する。

【0059】この発明の請求項15に係る回転電動機の製造方法では、整流子片のフックの一面に導線を当接する工程と、フックの底面にターミナルの増部を当接する工程と、前記フックに前記導線及び前記ターミナルの前記増部をヒューズングにより電気的に同時に接続する工程とを備えたので、接続工程は簡単となり、回転電動機の生産性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1の電動機の内側の断面図である。

【図2】 図1の要部拡大図である。

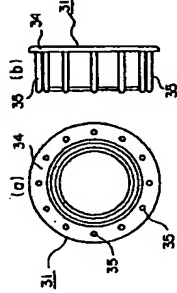
【図3】 図3(a)は図1の均圧装置の展開正面図、図3(b)は図3(a)の側面図である。

【図4】 図4(a)は図1の均圧装置のベースの正面図、図4(b)は図4(a)の側面図である。

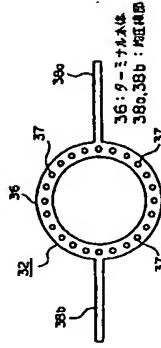
【図5】 図1の均圧装置のターミナルの正面図である。

【図6】 図1の均圧装置の絶縁板の正面図である。

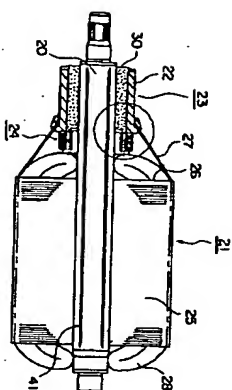
【図4】



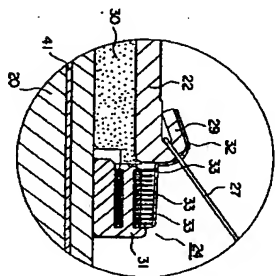
【図5】



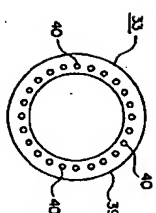
【図1】



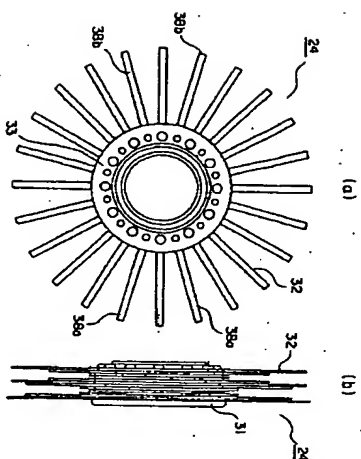
【図2】



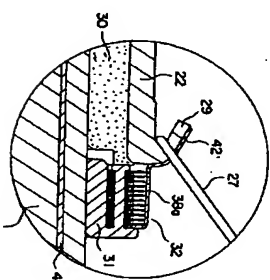
【図6】



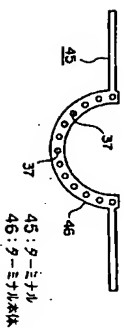
【図3】



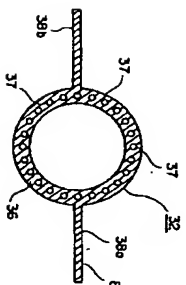
【図7】



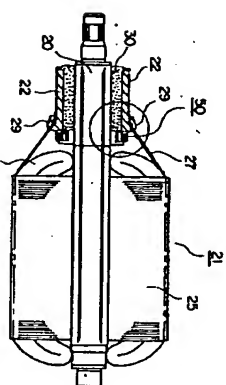
【図8】



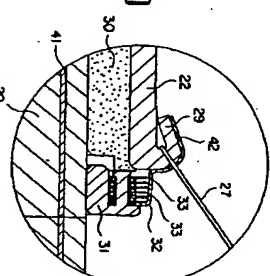
【図19】



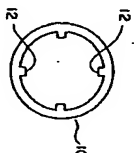
【図9】



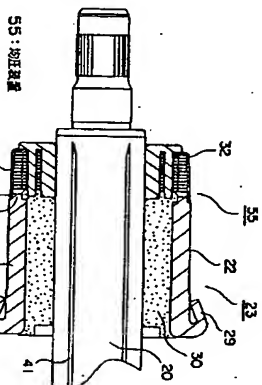
【図10】



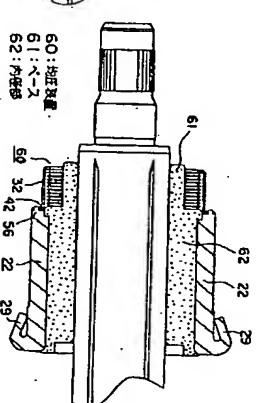
【図23】



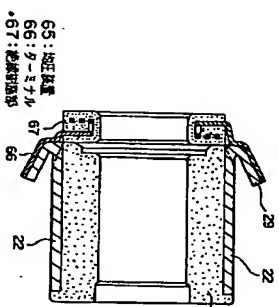
【図11】



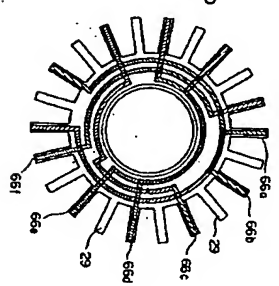
【図12】



【図13】



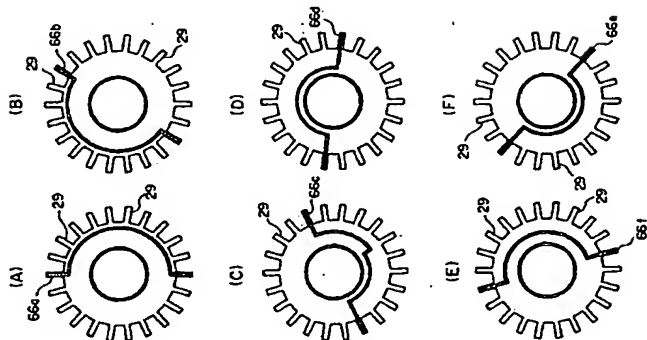
【図14】



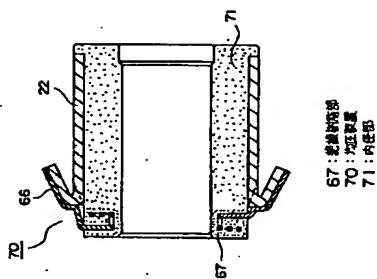
【図20】



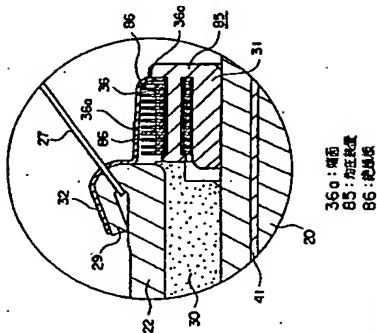
【図15】



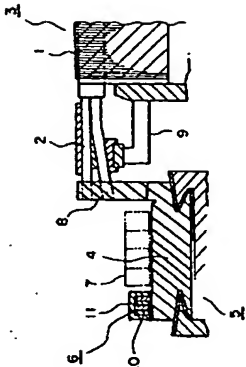
【図16】



【図21】



【図22】

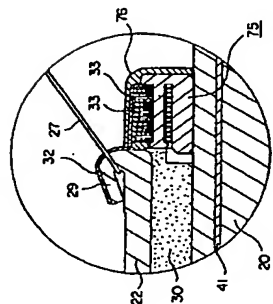


フロントページの続き

(72) 発明者 山本 京平  
東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三  
菱電機エンジニアリング株式会社内

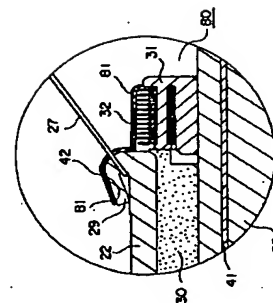
(72) 発明者 大野 晃裕  
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内  
Fターム(参考) 5H613 AA01 AA02 BB04 BB09 CA05  
CB01 CB02 CB09 CH13 CH17  
KK04 KK05 KK07 KK10 PP05  
PP07 PP08

【図17】



75: 内装部  
76: 絶縁部

【図18】



80: 絶縁部  
81: 絶縁部

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**